

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. September 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/090810 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16C 33/38**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000516

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2005 (18.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 013 804.4 20. März 2004 (20.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FAG KUGELFISCHER AG** [DE/DE];
Georg-Schäfer-Strasse 30, 97421 Schweinfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÄPP, Alexander**
[DE/DE]; Röhren 1, 97461 Lendershausen (DE).

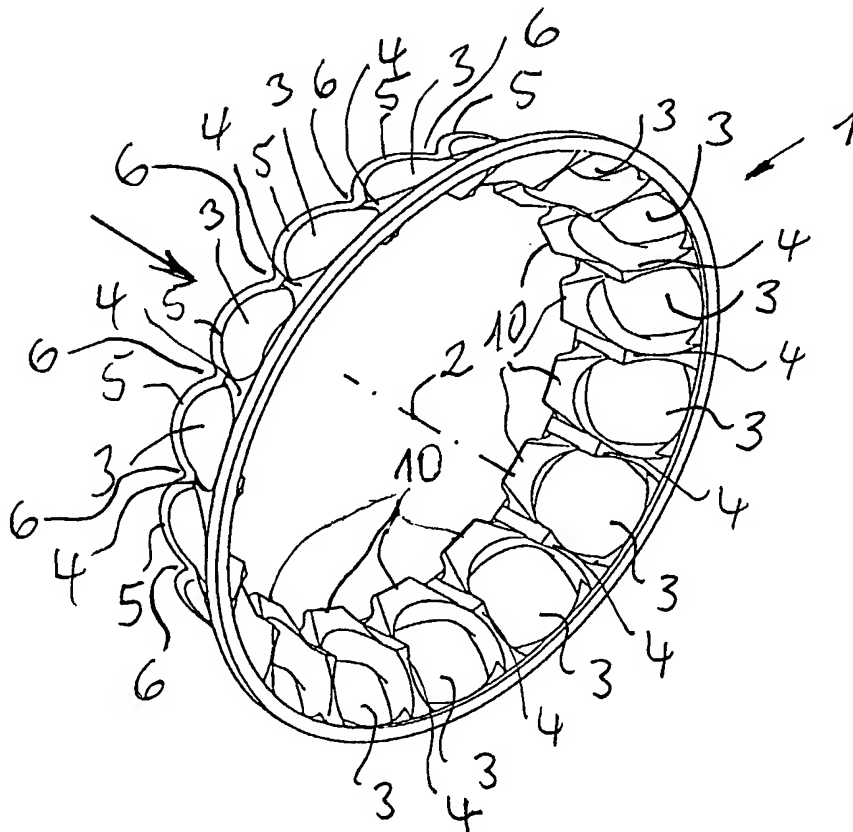
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAGE FOR TAPERED BALL BEARINGS

(54) Bezeichnung: KÄFIG FÜR SCHRÄGKUGELLAGER



(57) Abstract: The invention relates to a cage (1) for tapered ball bearings (9). Said cage comprises adjacent ball bearing pockets (3) that are arranged over the periphery about a rotational axis (2) of the cage (1), in addition to elastically deformable retaining lugs (10) that are located on one of the lateral walls (5). In said cage, the flanks (14) of the retaining lugs (5) run obliquely in relation to one another.

(57) Zusammenfassung: 1. Die Erfindung betrifft einen Käfig (1) für Schrägkugellager (9) mit umfangsseitig um eine Rotationsachse (2) des Käfigs (1) zueinander benachbarten Kugeltaschen (3), mit federnd nachgiebigen Haltenasen (10) an einer der Seitenwände (5), bei dem die Flanken (14) an den Haltenasen (5) zueinander geneigt verlaufen.

WO 2005/090810 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

5

Bezeichnung der Erfindung

10

Käfig für Schrägkugellager

Beschreibung

15

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Käfig für Schrägkugellager mit umfangsseitig um eine Rotationsachse des Käfigs zueinander benachbarten Kugeltaschen, wobei
20 die Kugeltaschen umfangsseitig durch Stege begrenzt sind.

Hintergrund der Erfindung

25 Ein derartiger Käfig ist in DE 3706013 A1 beschrieben. Derartige Käfige werden aus Kunststoff hergestellt. Typische Beispiele zur Fertigung derartiger Käfige herangezogener Werkstoffe sind mit Glas oder mit Kohlefasern verstärkte Polyamide (z.B. PA66/GF). Der Käfig weist zwei durch Stege miteinander verbundene Seitenringe auf. Einer der Seitenringe ist auf der einen Seite des Käfigs oberhalb und ein anderer der Seitenringe unterhalb des Teilkreises angeordnet.
30 Die Seitenringe an Käfigen der gattungsbildenden Art sind auch unter Seitenborde bekannt. Die Seitenborde des Käfigs sind ausgehend von den Stirnseiten mit Ringnuten versehen.

Besonders schwierig sind Käfige der betrachtenden Gattung zu gestalten, wenn diese zusätzlich Haltenasen aufweisen. Diese Haltenasen sind in der Regel an einem der Seitenborde ausgebildet und greifen in eine entsprechende Umfangsnut eines der Lagerringe des Schrägkugellagers ein. Über die Haltenasen sind die Käfige zusammen mit den Kugeln und dem entsprechenden Lagerring zu einer in sich selbst haltenden Baueinheit vormontiert, aus der Kugeln während der Montage in den anderen Lagerring des Schrägkugellagers nicht herausfallen können. Derartige Haltenasen sind auch für eine axiale Wegbegrenzung des Käfigs in einem Lager vorgesehen.

Bei der Montage des Käfigs auf den Lagerring federn die Haltenasen solange entweder elastisch ein oder auf, bis die Haltenasen in eine entsprechende Nut des Lagerringes einschnappen. Die Wandstärken im Bereich des Überganges der Haltenasen in den Käfig müssen deshalb ausreichend stabil dimensioniert sein, um sich bei der Montage des Käfigs auf oder in den Lagerring nicht bleibend plastisch zu verformen. Andererseits müssen die Haltenasen elastisch genug sein, um die Montage des Käfigs in das Lager nicht zu erschweren und um Beschädigungen des Käfigs oder der Haltenasen zu verhindern. An sich sind deshalb Käfige, deren Borde relativ große Querschnitte aufweisen, für die Stabilität des Käfigs von Vorteil. Jedoch sind die Montagekräfte zum Aufschieben z.B. auf einen Innenring und dabei Auffedern der Haltenasen relativ hoch. Außerdem sind die Haltenasen aufgrund der hohen Montagekräfte leicht zu beschädigen.

25

Die Ringnuten sind nach DE 3706013 A1 in den Seitenborden vorgesehen, um die Wanddicken der Borde möglichst dünnwandig auszubilden und um in allen Bereichen der Seitenborde gleichmäßige Wanddicken zu erzielen. Gleichmäßige Wanddicken und Wanddickenübergänge werden beim Spritzen von Kunststoffteilen angestrebt, um Unterbrechungen des Materialflusses/Blasen vom Käfigwerkstoff in den Kavitäten der Spritzwerkzeuge am Übergang von dicken

30

zu dünnen Querschnitten zu vermeiden. Außerdem werden durch gleichmäßige Wanddicken gleiche Abkühlgeschwindigkeiten in allen Bereichen des Werkstückes erzielt. Fehler aus ungewollten Schwächungen in dünnen Wandbereichen werden auch durch möglichst kurze Fließstrecken in Kavitäten mit relativ geringem Spritzquerschnitt vermieden.

Der Dünnwandigkeit durch die Anforderungen an eine hohe Betriebsfestigkeit des Käfigs Grenzen gesetzt. Wenn die Querschnitte an derartigen Käfigen zu gering sind, ist zu befürchten, dass die Käfige mit den anfangs erwähnten Haltenasen bei der Montage in das Lager brechen oder bleibende Verformungen aufweisen. Im Übrigen sind dünnwandige Kunststoffteile nach dem Entformen aus dem Werkzeug äußerst instabil und verlieren häufig beim danach weiterfolgenden Abkühlen und während der Lagerung ihre bestimmungsgemäße Form bzw. Geometrie.

15

Zusammenfassung der Erfindung

20 Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Käfig zu schaffen, , der den vorgenannten und sich teils entgegenstehenden Forderungen an die Herstellbarkeit, an kostengünstige Herstellung und an die Funktion optimal gerecht wird.

Diese Aufgabe ist gemäß dem Gegenstand des Anspruches 1 gelöst. Die Kugeltaschen dieses Käfigs sind umfangsseitig durch zumindest quer zur Umfangsrichtung des Käfigs ausgerichtete Stege und in wenigstens einer axialen Richtung des Käfigs jeweils von einer Seitenwand mit annähernd gleichmäßiger Wanddicke begrenzt. Jede der Seitenwände verbindet zwei aneinander gegenüberliegende Stege umfangsseitig miteinander.

30

Die Erfindung sieht einen Käfig für Schrägkugellager mit federnd nachgiebig

gestalteten Haltenasen vor. Die Haltenasen sind für das axiale Sichern des Käfigs in einer Haltenut des Innenringes bzw. des Außenringes vorgesehen. Jede der Haltenasen geht aus einer der Seitenwände hervor und ist umfangsseitig zu weiteren der Haltenasen benachbart. Die Haltenasen gehen vorzugsweise zunächst radial von den Seitenwänden ab, und weisen dann schräg in Richtung der Rotationsachse.

Jede der Haltenasen ist dabei umfangsseitig von einer weiteren der Haltenasen durch eine Umfangslücke getrennt. Die Umfangslücke gewandten und an den Umfangslücken einander gegenüberliegende Flanken an den Haltenasen verlaufen zueinander geneigt. Der Querschnitt der Haltenasen ist insgesamt reduziert und damit sind die Haltenasen in sich elastischer. Die Montage ist vereinfacht. Seitenwände, Stege usw. können aus Gesichtspunkten der Materialökonomie dünnwandig gestaltet werden.

15

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die umfangsseitig einander zugewandten Flanken geradlinig verlaufen und dabei um einem Winkel zu einer gedachten sowie mit der Rotationsachse gleichgerichteten Ebene geneigt sind. Die Flanken sind wahlweise zur Umfangslücke gewandte ebene Flächen oder Geraden, wobei die Flächen um einem Winkel von 30° zu einer gedachten sowie mit der Rotationsachse gleichgerichteten Ebene geneigt sind. Vorzugsweise sind die Flanken so zueinander geneigt, dass der umfangsseitige Abstand einander an einer Umfangslücke zugewandter der Flanken von benachbarten Haltenasen in Richtung der Rotationsachse zunimmt.

25

Mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Übergang der Haltenasen an die Seitenwände elastisch gestaltet. Dazu ist jeweils an dem Übergang von der Seitenwand zur Haltenase eine Nut in dem Material des Käfigs ausgebildet. Die Nut ist umfangsseitig oder tangential zur Rotationsachse ausgerichtet. Die Wanddicke der Seitenwand ist durch die in axiale Richtung offene Nut reduziert. Dabei ist der Querschnitt der Nut in einem Längsschnitt des Käfigs

30

entlang der Rotationsachse durch einen Radius beschrieben. Mit der Nut ist eine elastische Sollbiegestelle zwischen dem Käfig und der Haltenase geschaffen, die die Montage erleichtert und die den Käfig vor Beschädigungen schützt.

- 5 Durch die Gestaltung der Haltenasen und deren Übergang in die Seitenwände gemäß Erfindung kann der Käfig hinsichtlich des Materialverbrauches bei seiner Herstellung optimiert werden. Vorzugsweise sind deshalb die Seitenwände von den Stegen aus zumindest in die axiale Richtung ausgewölbt und stehen dabei in die axiale Richtung von den Stegen ab. Dabei sind die Außenkonturen
- 10 der Seitenwände von umfangsseitig aufeinander folgenden Taschen mit zunehmendem Abstand in die axiale Richtung vom Steg aus zunehmend umfangsseitig voneinander frei entfernt, so dass der Käfig zumindest stirnseitig mit Lücken versehen ist, die sich teilweise zwischen den Taschen in Richtung der Stege erstrecken. Der axial hervorstehende Umkehrpunkt der Wölbungen steht
- 15 axial am weitesten aus dem Käfig in die axiale Richtung hervor.

- Jeweils eine Rippe geht in die axiale Richtung von jeweils einem der Stege aus und verbindet zwei der Seitenwände von umfangsseitig aufeinander folgenden Taschen miteinander. Jede der Rippen steht dabei in die axiale Richtung von
- 20 dem Steg höchstens so weit ab, wie die Seitenwände in die axiale Richtung von dem Steg aus in die axiale Richtung am weitesten hervorstehen, aber nicht weiter.

- Zumindest einer der üblicherweise an Käfigen der gattungsbildenden Art beid-
- 25 seitig ausgebildeten und relativ dickwandigen Seitenborde entfällt an dem Käfig gemäß Erfindung. Stattdessen ist der Käfig an zumindest einer Stirnseite zwischen den ausgewölbten Seitenwänden der Taschen jeweils mit einer umfangsseitig oder tangential ausgerichteten Rippe zwischen den einzelnen aufeinander folgenden Taschen versehen. Für die Herstellung des Käfigs wird
- 30 weniger Material eingesetzt und die funktionsbedingte Festigkeit ist über den Verbund von Rippen und Seitenwänden gewährleistet.

Umfangsseitig ausgerichtete Rippen zwischen den Seitenwänden sind vorzugsweise so gekrümmt, dass alle beliebigen Punkte einer der Rotationsachse zugewandten Rippenfläche radial gleich weit von der Rotationsachse des Käfigs entfernt sind. Durch die axial auswärts gewölbten Seitenwände verbreitert sich die Rippenfläche in Umfangsrichtung mit zunehmendem axialen Abstand von dem jeweiligen Steg. Dabei ist jede der Lücken vorzugsweise radial zur Rotationsachse hin von einer der Rippen begrenzt. Die Rippen gehen so axial in den Steg über, dass der größte radiale Abstand der Rippen von der Rotationsachse höchstens genauso groß ist, wie der kleinste radiale Abstand eines jeden der Stege von der Rotationsachse.

Der Käfig weist wahlweise einen Seitenbord auf, der die Taschen entgegengesetzt zu der Stirnseite begrenzt, an der die Rippen ausgebildet sind, oder ist an beiden Stirnseiten gemäß Erfindung gestaltet. Da üblicherweise bei Käfigen für Schrägkugellager der gattungsbildenden Art einer der Seitenborde radial unterhalb und einer der Seitenborde radial oberhalb des Teilkreises der Kugeln verläuft, ergibt sich für einen Käfig gemäß Erfindung, dass der kleinste radiale Abstand des Seitenbordes zur Rotationsachse des Käfigs größer ist, als der größte radiale Abstand der Seitenwände zur Rotationsachse.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind im Abschnitt detaillierte Beschreibung der Zeichnungen beschrieben.

25

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

30

- Figur 1 die Gesamtansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Käfigs,
- Figur 2 die Frontalansicht des Käfigs aus Figur 1 mit Pfeilrichtung,
- 5 Figur 3 eine Seitenansicht des Käfigs,
- Figur 4 einen Längsschnitt durch den Käfig entlang der Linie IV – IV nach Figur 2,
- 10 Figur 5 eine Teilansicht eines Schrägkugellagers mit dem Käfig nach Figur 1, im Längsschnitt dargestellt und
- Figur 6 das Detail Z aus Figur 2 stark vergrößert.
- 15

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Figuren 1 bis 3 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Käfigs 1. Der Käfig weist umfangsseitig um seine Rotationsachse 2 zueinander mit gleichmäßiger Teilung benachbarte Kugeltaschen 3 auf. In jeder einzelnen der Kugeltaschen 3 ist eine Kugel 8 geführt. In Figur 5, einer geschnittenen Teilansicht eines Schrägkugellagers 9, ist der radial zwischen einem Innenring 11 und einem Außenring 12 angeordnete Käfig 1 mit Kugeln 8 dargestellt. Die Kugeltaschen 3 sind durch quer zur Umfangsrichtung verlaufende Stege 4 begrenzt. An einer Stirnseite ist der Käfig 1 von Seitenwänden 5 mit annähernd gleichmäßiger Wanddicke begrenzt.

20

25

Die Seitenwände 5 sind von den Stegen 4 aus in die axiale Richtung ausgewölbt, so dass stirnseitig des Käfigs 1 axiale Lücken 6 ausgebildet sind. Die Lücken 6 sind radiale Richtung der Rotationsachse 2 von jeweils einer Rippe 7

30

begrenzt. Die Rippen 7 sind in Umfangsrichtung ausgerichtet und verlaufen in die Umfangsrichtungen gekrümmt (Figur 2 und 6). Dabei sind die Krümmungen der Rippen 7 durch einen gemeinsamen Radius R beschrieben, der von der Rotationsachse 2 ausgeht. Alle beliebigen Punkte der zur Rotationsachse 2 gewandten Rippenfläche 7a sind um den Radius R zur Rotationsachse 2 beabstandet und verbreitern sich von den Stegen 4 aus in die axiale Richtung. Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, steht jede der Rippen 7 in die axiale Richtung von dem jeweiligen Steg 4 nicht so weit ab, wie die Seitenwände 5 in die axiale Richtung von dem Steg 4 aus axial aus dem Käfig 1 hervorstehen.

10

Käfig 1 weist federnd nachgiebige Haltenasen 10 auf. Die Haltenasen 10 greifen radial in eine Ringnut 13 des Innenringes 11 ein. Mittels der Haltenasen 10 ist der Käfig 1 axial mit Spiel an dem Innenring 11 gesichert. In Umfangsrichtung gewandten Flanken 14 an den Haltenasen 10 verlaufen zueinander geneigt (Figur 2, Figur 6). Dabei sind die Flanken 14 in diesem Fall so zueinander geneigt, dass der Abstand der jeweils durch eine Umfangslücke 16 zueinander beabstandeten Haltenasen 10 in Richtung der Rotationsachse 2 zunimmt. Die Flanken 14, vorzugsweise ebene Flächen oder gerade Kanten, sind um einen Winkel α zu einer gedachten, mit der Rotationsachse 2 gleichgerichteten Ebene geneigt. α weist vorzugsweise eine Größe von 30° auf.

20

Die Dicke der Seitenwände ist durch eine Nut 18 zwischen jeder der Seitenwand 5 und einer der Haltenasen 10 reduziert. Die Nut 18 ist in dem Längsschnitt nach Figur 5 durch einen Radius r beschrieben. Jede der Nuten 18 ist radial nach außen anteilig von einer der Seitenwände 5 und von zwei in Umfangsrichtung durch eine der Seitenwände 5 voneinander getrennte der Rippen 7 begrenzt (Figur 6). Dabei sind in Umfangsrichtung zueinander benachbarte der Nuten 18 paarweise radial nach außen gemeinsam von mindestens einer der Rippen 7 begrenzt. Die Haltenasen 10 stehen in die axiale Richtung nicht soweit hervor, wie die Seitenwände 5 von den Stegen 4 aus in die axiale Richtung ausgewölbt sind.

25

30

Die Kugeltaschen 3 sind in die entgegen gesetzte Richtung zu den Seitenwänden 5 mittels eines Seitenbordes 17 begrenzt. Der Querschnitt des Seitenbordes 17 in axiale Richtungen ist annähernd der Dicke der Seitenwände 5 angepasst (Figur 5). Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, erstrecken sich die Stege von dem Seitenbord 17 aus zunächst geneigt in Richtung der Rotationsachse 2 und verlaufen dann in axiale Richtung. Die Stirnseite 4a der Stege 4 in den Lücken 6 und dabei über den Rippen 7 ist durch einen Radius r_1 beschrieben. Der kleinste durch den Radius r_2 beschriebene radiale Abstand des Seitenbordes 17 zur Rotationsachse ist größer als der größte durch den Radius R_1 beschriebene radiale Abstand der Seitenwände 5 zur Rotationsachse.

Bezugszeichen

1	Käfig	9	Schräggugellager
2	Rotationsachse	10	Haltenase
3	Kugeltasche	11	Innenring
4	Steg	12	Außenring
4a	Stirnseite	13	Ringnut
5	Seitenwand	14	Flanken
6	Lücke	15	Ebene
7	Rippe	16	Umfangslücke
7a	Rippenfläche	17	Seitenbord
8	Kugel	18	Nut

5

Patentansprüche

10

1. Käfig (1) für Schrägkugellager (9) mit umfangsseitig um eine Rotationsachse (2) des Käfigs (1) zueinander benachbarten Kugeltaschen (3), der Käfig (1) mit den Merkmalen

15

- die Kugeltaschen (3) sind umfangsseitig durch Stege (4) begrenzt,
- der Käfig (1) weist federnd nachgiebigen Haltenasen (10) für das axiale Sichern des Käfigs (1) in einer Ringnut (13) eines Innenringes (11) auf, wobei jede der Haltenasen (10) aus einer der Seitenwände (5) hervorgeht,

20

- umfangsseitige Flanken (14) an den Haltenasen (5) verlaufen zueinander geneigt.

25

2. Käfig nach Anspruch 1, bei dem die umfangsseitig einander zugewandten Flanken (14) zu einer gedachten von der Rotationsachse ausgehenden sowie mit der Rotationsachse (2) gleichgerichteten Ebene (15) geneigt sind.

30

3. Käfig nach Anspruch 1, bei dem die Flanken (14) zur Umfangslücke (16) gewandte ebene Flächen sind, wobei die Flächen um einem Winkel von 30 ° zu einer gedachten von der Rotationsachse (2) ausgehenden sowie mit der Rotationsachse (2) gleichgerichteten Ebene (15) geneigt sind.

4. Käfig nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem der umfangsseitige Abstand

einander an einer Umfangslücke (16) zugewandter der Flanken (14) von zueinander benachbarten Haltenasen (10) in Richtung der Rotationsachse (2) zunimmt.

- 5 5. Käfig nach Anspruch 1, bei dem die Kugeltaschen (3) in wenigstens eine axiale Richtung des Käfigs (1) jeweils von einer Seitenwand (5) mit annähernd gleichmäßiger Wanddicke begrenzt sind.
- 10 6. Käfig nach Anspruch 5, bei dem die Seitenwände (5) von den Stegen (4) aus zumindest in die axiale Richtung ausgewölbt sind und somit Lücken (6) zwischen den über den Steg (4) hinaus stehenden sowie umfangsseitig benachbarten Seitenwänden (5) ausgebildet sind.
- 15 7. Käfig nach Anspruch 6, bei dem die Haltenasen (10) höchstens soweit in die axiale Richtung hervorstehen, wie die Seitenwände (5) von dem Steg (4) aus in die axiale Richtung am weitesten hervorstehen.
- 20 8. Käfig nach Anspruch 6, mit Nuten (18), wobei die Wanddicke der Seitenwände (5) mittels jeweils einer der Nuten (18) reduziert ist und dabei jede der Nuten (18) in Richtung der Rotationsachse (2) von einer der Haltenasen (10) und seitens der Kugeltasche (3) von einer der Seitenwände (5) begrenzt ist.
- 25 9. Käfig nach Anspruch 8, bei dem die Nut (18), in einem Längsschnitt entlang der Rotationsachse (2) des Käfigs (1) betrachtet, durch einen Radius beschrieben ist.
- 30 10. Käfig nach Anspruch 6, mit Rippen (7) in Umfangsrichtung zwischen zwei den Seitenwänden (5), wobei jede der Rippen (7) in die axiale Richtung von jeweils einem der Stege (4) ausgeht und jeweils zwei der Seitenwände (5) umfangsseitig miteinander verbindet.

11. Käfig nach Anspruch 10, bei dem jede der Nuten (18) radial nach außen
 anteilig von einer der Seitenwände (5) sowie von zwei in Umfangsrich-
 tung mittels einer der Seitenwände (5) voneinander getrennten der Rip-
 pen (7) begrenzt ist.
- 5
12. Käfig nach Anspruch 10, bei dem die Nuten (18) paarweise radial nach
 außen gemeinsam von mindestens einer der Rippen (7) teilweise be-
 grenzt sind.
- 10
13. Käfig nach Anspruch 10, bei dem jede der Umfangslücken (16) radial
 nach außen teilweise von einem der Stege (4) und von einer der Rippen
 (7) begrenzt ist.
14. Käfig nach Anspruch 1, mit einem umfangsseitig umlaufenden Seiten-
 bord, wobei der Seitenbord (17) die Kugeltaschen (3) entgegengesetzt
 zu der axialen Richtung begrenzt.
- 15
15. Käfig nach Anspruch 14, bei dem der kleinste radiale Abstand des Sei-
 tenbordes (17) zur Rotationsachse (2) des Käfigs (1) größer ist, als der
 größte radiale Abstand der Seitenwände (5) zur Rotationsachse (2).
- 20

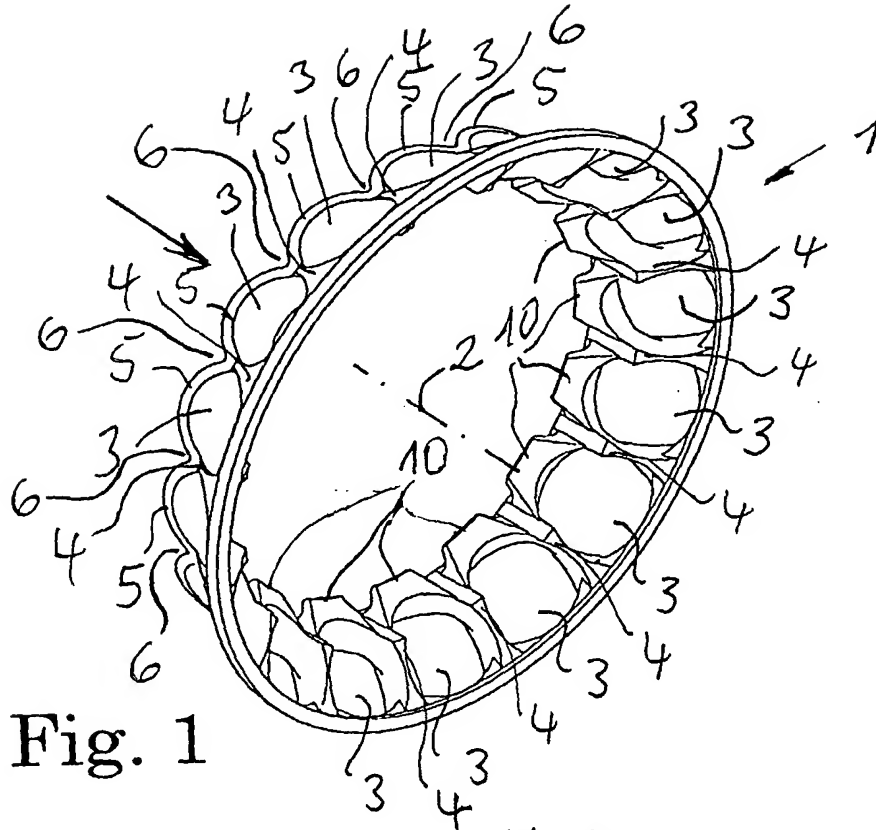


Fig. 1

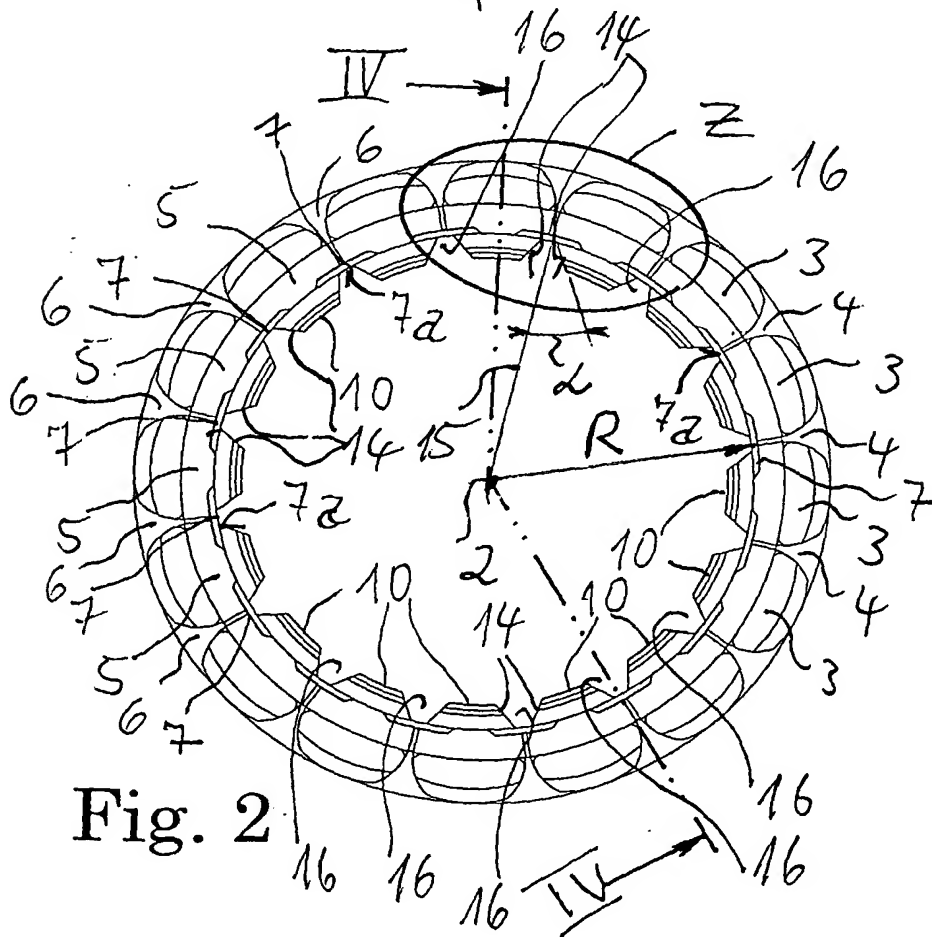


Fig. 2

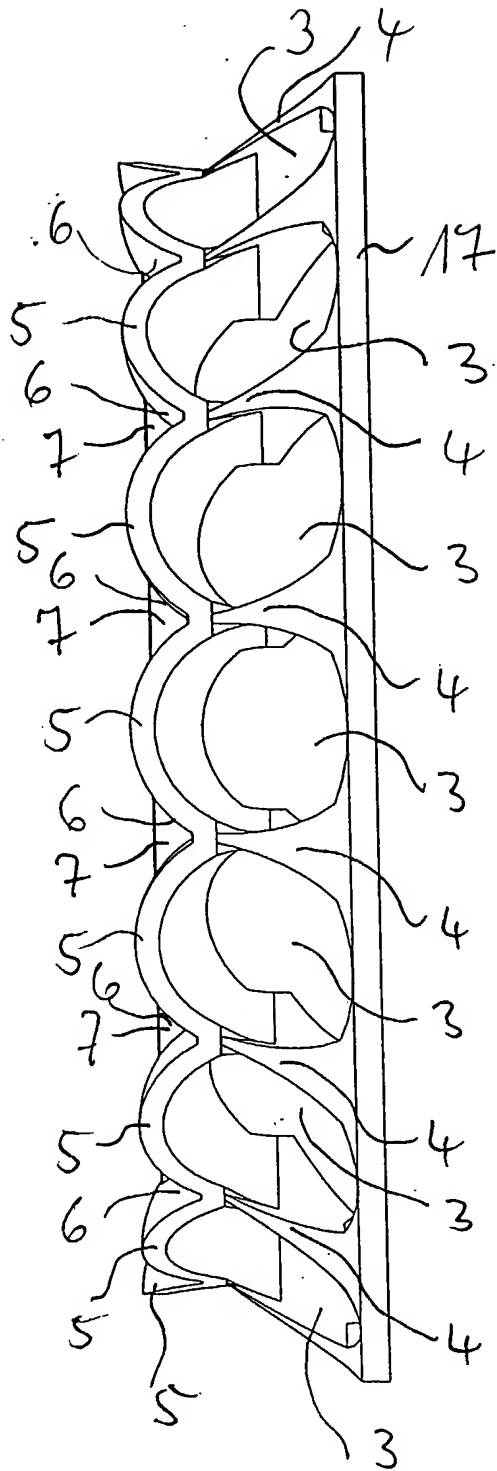


Fig. 3

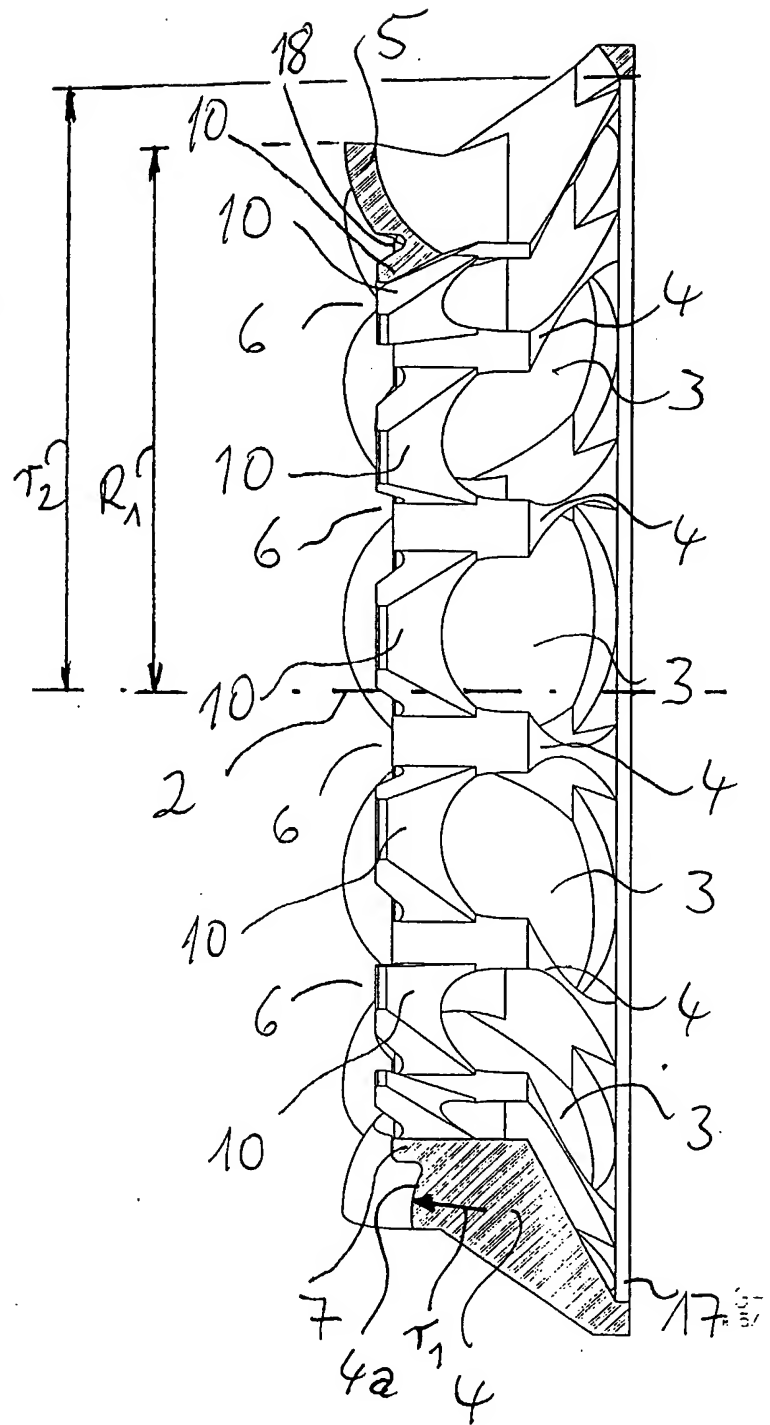


Fig. 4

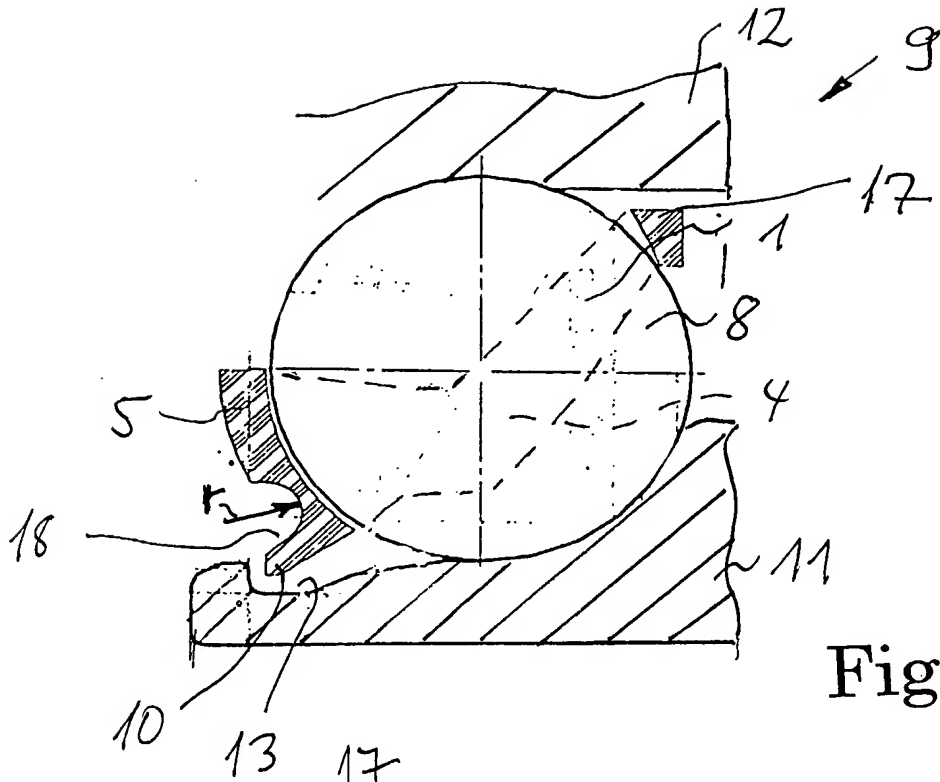


Fig. 5

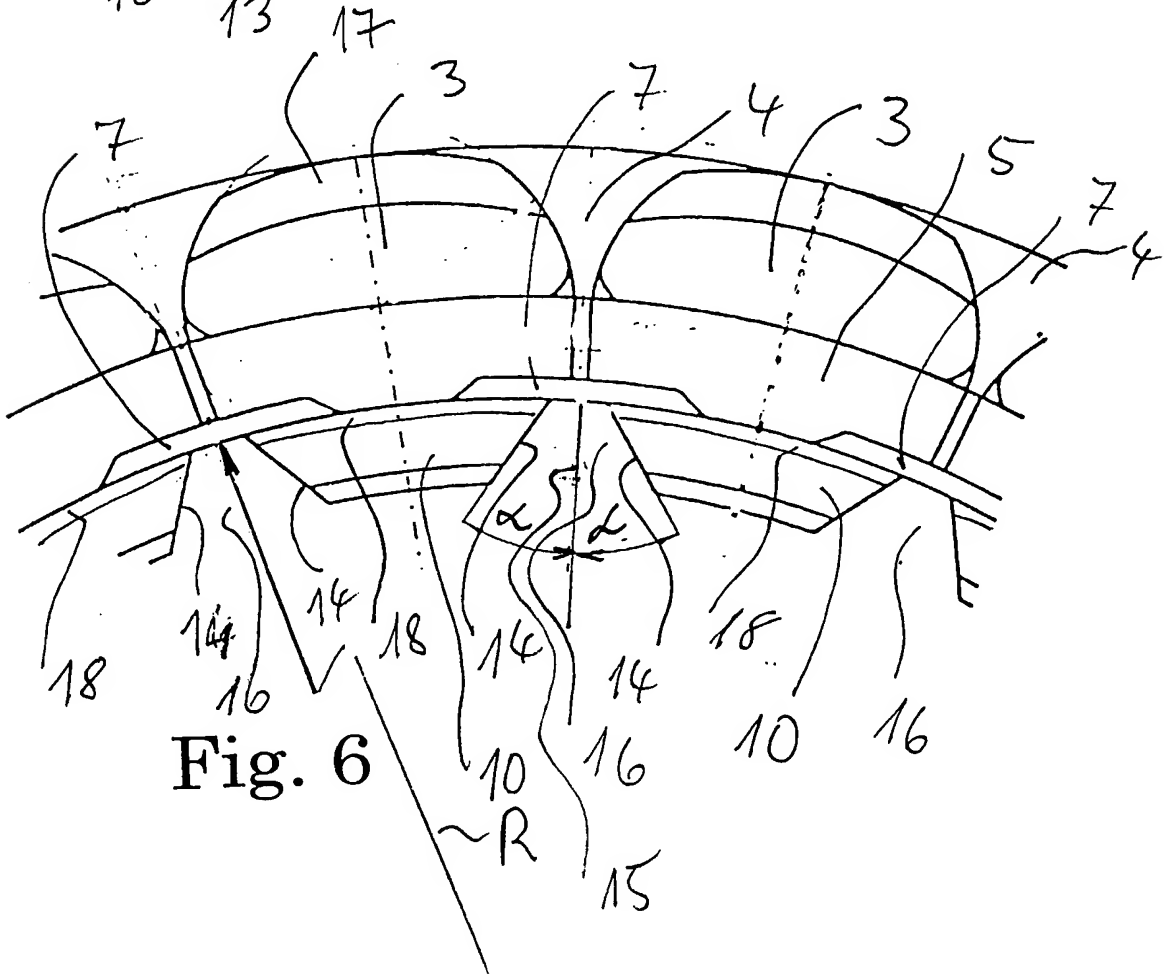


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16C33/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2001/036329 A1 (CHAMBERT OLIVIER) 1 November 2001 (2001-11-01) paragraph '0024! - paragraph '0033!; claims 1,7; figure 2 -----	1-3,5-9, 14,15
Y	DE 39 17 128 A1 (FAG KUGELFISCHER GEORG SCHAEFER KGAA, 8720 SCHWEINFURT, DE) 29 November 1990 (1990-11-29) column 2, line 1 - line 30; claims 1,2; figures 1-3 -----	1-3,5-9, 14,15
A	DE 94 12 260 U1 (FAG KUGELFISCHER GEORG SCHAEFER AG, 97421 SCHWEINFURT, DE) 22 September 1994 (1994-09-22) page 3, line 13 - line 29; claim 1; figures 2,3 -----	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2005

Date of mailing of the international search report

05/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jankowska, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001036329	A1	01-11-2001	FR 2806136 A1 14-09-2001
			DE 60104748 D1 16-09-2004
			EP 1132635 A1 12-09-2001
DE 3917128	A1	29-11-1990	NONE
DE 9412260	U1	22-09-1994	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000516

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16C33/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2001/036329 A1 (CHAMBERT OLIVIER) 1. November 2001 (2001-11-01) Absatz '0024! - Absatz '0033!; Ansprüche 1,7; Abbildung 2	1-3,5-9, 14,15
Y	DE 39 17 128 A1 (FAG KUGELFISCHER GEORG SCHAEFER KGAA, 8720 SCHWEINFURT, DE) 29. November 1990 (1990-11-29) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 30; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3	1-3,5-9, 14,15
A	DE 94 12 260 U1 (FAG KUGELFISCHER GEORG SCHAEFER AG, 97421 SCHWEINFURT, DE) 22. September 1994 (1994-09-22) Seite 3, Zeile 13 - Zeile 29; Anspruch 1; Abbildungen 2,3	1-3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jankowska, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2001036329	A1	01-11-2001	FR	2806136 A1		14-09-2001
			DE	60104748 D1		16-09-2004
			EP	1132635 A1		12-09-2001
<hr/>						
DE 3917128	A1	29-11-1990	KEINE			
<hr/>						
DE 9412260	U1	22-09-1994	KEINE			
<hr/>						